

LA PLANTA DE VALORIZACIÓN DE BIOGÁS DE VERTEDERO EN EL CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE MONTEMARTA CÓNICA

EL PROYECTO DE GESTIÓN DE BIOGÁS DE VERTEDERO UBICADO EN EL CENTRO INTEGRAL DE TRATAMIENTO DE R.S.U. MONTEMARTA CÓNICA, CUYO TITULAR ES LA EMPRESA ABONOS ORGÁNICOS SEVILLA S.A., CONSTA DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE 10 MW, ASÍ COMO DE TODAS LAS INSTALACIONES DE CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN, ENFRIAMIENTO Y COMBUSTIÓN DE GASES Y APROVECHAMIENTO DE CALOR RESIDUAL, REQUERIDOS PARA EL TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE ESTE EFLUENTE. EL PROYECTO ES UNA INVERSIÓN DE LA EMPRESA CLP ORGANOGÁS, QUE FORMA PARTE DEL GRUPO ENERGÍA SUR DE EUROPA.

En el Centro Integral de Tratamiento de R.S.U. Montemarta Cónica, gestionado por la empresa Abonos Orgánicos Sevilla S.A. se da tratamiento a los Residuos Sólidos Urbanos generados en el ámbito territorial de las Mancomunidades de Los Alcores y del Guadalquivir, en las que destaca la ciudad de Sevilla y otras poblaciones de importancia como Dos Hermanas y Alcalá de Guadaíra., además de la práctica totalidad de la comarca del Aljarafe Sevillano. En total se da servicio a una población de aproximadamente 1,5 millones de habitantes, y se tratan anualmente más de 600.000 toneladas de RSU.

Dentro del Centro se encuentra el vertedero de apoyo en el que se depositan los rechazos de las plantas de tratamiento de RSU y, por la propia Autorización Ambiental Integrada del Centro, de la que es titular Aborgase, es obligatorio el control de los contaminantes, entre los que se encuentra el biogás procedente de la degradación de la materia orgánica contenida en los residuos depositados en el vertedero, para lo cual debe ser extraído y eliminado.

Con objeto de gestionar apropiadamente el biogás generado en su interior mediante su valorización energética, se ha desarrollado el Proyecto de Gestión de Biogás de Vertedero, promovido por la sociedad CLP Organogás, que forma parte del Grupo Energía Sur de Europa, especializado en la promoción y explotación de este tipo de instalaciones. Este proyecto surge motivado por la necesidad de gestionar positivamente este efluente, con una inversión netamente privada que se rentabiliza con la generación eléctrica.

Antecedentes

El Centro Integral de Tratamiento de R.S.U. Montemarta Cónica lleva recibiendo Residuos Sólidos Urbanos desde 1990. En el año 2.000 tuvo lugar la creación de la empresa CLP Organogás, con el objeto de desarrollar un proyecto de generación eléctrica a partir del biogás obtenido en el vertedero y, el 31 de Agosto de ese mismo año se pusieron en marcha los dos primeros motores de 1 MWe modelo Jenbacher J320.

En los siguientes años y, motivado por la exitosa gestión de la instalación, se amplió sucesivamente su capacidad con motores de 1,065MWe hasta el año 2.012. En Marzo de 2012, la planta contaba con 9 motores con una capacidad de generación total de 9,4 MWe Recientemente, en Julio de 2014, se ha adquirido el décimo y último motor de 1,065 MW, con lo que la capacidad total de la instalación pasa a ser de 10,5 MWe.

LANDFILL GAS-TO-ENERGY PLANT AT THE MONTEMARTA CÓNICA MSW TREATMENT CENTRE

THE LANDFILL BIOGAS MANAGEMENT PROJECT AT THE MONTEMARTA CÓNICA INTEGRATED MSW TREATMENT CENTRE, WHICH BELONGS TO ABONOS ORGÁNICOS SEVILLA S.A., COMPRISES A 10-MW POWER PLANT AND ALL THE INSTALLATIONS NEEDED FOR THE CAPTURE, PIPING, COOLING AND COMBUSTION OF GASES, AS WELL AS THE EQUIPMENT REQUIRED TO AVAIL OF RESIDUAL HEAT. THE PROJECT IS THE RESULT OF INVESTMENT BY CLP ORGANOGÁS, A COMPANY BELONGING TO THE ENERGÍA SUR DE EUROPA GROUP.

The Montemarta Cónica Integrated MSW Treatment Centre is managed by Abonos Orgánicos Sevilla S.A. It treats municipal solid waste from the municipal districts of Los Alcores and the Guadalquivir, an area which includes the city of Sevilla and other important urban centres such as Dos Hermanas and Alcalá de Guadaíra. The Centre also treats MSW from practically the entire region of the Aljarafe Sevillano. It serves a total population of approximately 1.5 million and treats over 600,000 tonnes of MSW per annum.

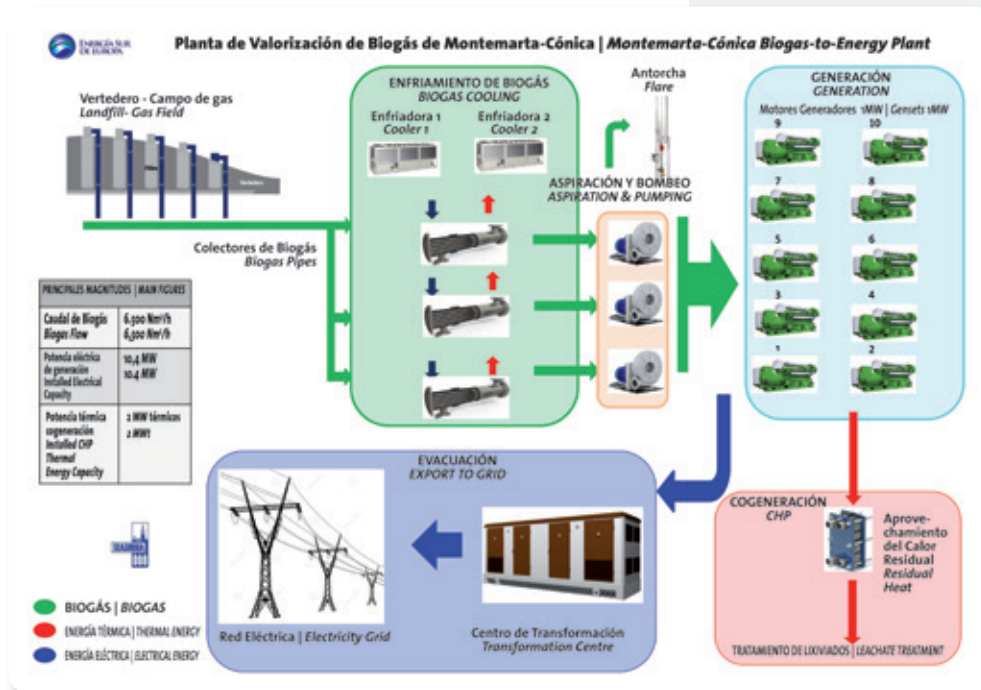
The support landfill is located within the Centre and is where the reject from the MSW treatment plan is deposited. Contaminant control is mandatory under the requirements of the Integrated Environmental Authorisation of the Centre, managed by Aborgase. This includes control of the biogas resulting from the degradation of organic matter contained in the waste disposed of in the landfill, which must be extracted and removed.

The Landfill Biogas Management Project was set up to achieve appropriate management of the biogas generated, by means of an energy recovery process. This project was developed by CLP Organogás, which forms part of the Energía Sur de Europa Group, a company specialising in the development and operation of facilities of this type. The project, financed entirely through private investment, arose from the need for positive management of this landfill gas, with the return on investment being achieved through the generation of electricity.

Background

The Montemarta Cónica Integrated MSW Treatment Centre has been treating municipal solid waste since 1990. CLP Organogás was set up in the year 2000 to develop a project for





the generation of electricity from the biogas produced in the landfill and on August 31 of that year, the first two 1 MWe Jenbacher J320 engines were put into operation. In subsequent years up to 2012, successful management of the facility led to ongoing expansion of capacity through the installation of a number of 1.065 MWe gas engines. By March 2012, the plant had 9 engines with a total generating capacity of 9.4 MWe.

The tenth and latest 1.065 MW genset was purchased in July 2014, bringing total capacity at the facility to 10.5 MWe.

Description of the facility

Gas field

Descripción de la Instalación

Campo de gas

La clave para la óptima gestión de esta instalación es lograr alcanzar el equilibrio entre el consumo de biogás y su extracción del vertedero, por lo que es clave el diseño, operación y mantenimiento de un campo de gas óptimo, sencillo y flexible que permita cubrir la demanda de los motores, basado en soluciones sencillas y económicas, como las desarrolladas por el equipo de CLP Organogás a lo largo de sus 15 años de experiencia.

En el caso del Centro Montemarta Cónica, el vertedero cuenta con celdas con más de 20 años de antigüedad y, otras en explotación, todas ellas con instalaciones de captación de biogás y en proceso de degasificación. Para ello, el campo de gas consta de más de 550 pozos verticales, y unos 150 horizontales, existiendo un proceso continuo de evolución y desarrollo. Actualmente el campo de gas consigue movilizar un volumen de 9.000 Nm³/h, con un contenido en metano de aproximadamente el 40%.

Es importante mencionar que, el diseño y la explotación del vertedero se realizan teniendo en cuenta la posterior extracción de biogás; optimizando así la degasificación de las celdas en explotación, algo que, de por sí, es un reto.

Planta de generación

La planta emplea el biogás extraído como combustible en motores de combustión interna, y consta de los siguientes elementos:

- 10 motogeneradores de gas, de 1,063 MW modelo Jenbacher JG320
- 10 transformadores 0,4/15 kV de 1250 kVA. 3 Soplantes de 3.000 Nm³/h. 2 centros de transformación con las protecciones eléctricas necesarias

Sistema Eléctrico de Media Tensión

Aproximadamente, un 10% de la energía generada, se distribuye en 15 kV para alimentar las instalaciones del Centro Montemarta-Cónica mediante diferentes centros de transformación.

The key to optimal management of the facility is achieving a balance between biogas consumption and biogas extraction from the landfill. To achieve this, optimum design, operation and maintenance of the gas field is vital. Operation needs to be simple and flexible to enable the demand of the gensets to be met, based on simple, economical solutions, such as those developed by the CLP Organogás team throughout these 15 years.

The landfill at the Montemarta Cónica Centre comprises cells that are over 20 years old and others currently in operation. All the cells are fitted with equipment for the capture of biogas and all undergo degasification. For this purpose, the gas field consists of 550 vertical wells and 150 horizontal wells and a process of ongoing evolution and development is in place. The gas field currently has the capacity to transport 9,000 Nm³/h of biogas with a methane content of approximately 40%.

Landfill design and operation is geared towards facilitating biogas extraction, thereby optimising the degasification of cells in operation, which represents a significant challenge in itself.

Generating plant

The power plant uses the biogas extracted as fuel for the internal combustion engines and consists of the following elements:

- 10 Jenbacher JG320 1.063 MW gas engines
- 10 0.4/15 kV transformers of 1250 kVA. 3 3,000 Nm³/h blowers. 2 transformation centres with the required electrical protection devices

Low-voltage Electrical System

Approximately 10% of the power generated is transmitted at 15 kV to supply the facilities of the Montemarta-Cónica Centre by means of different transformation centres.

The rest of the energy (90% approx.) is exported to the grid by means of a 15/66 kV substation located alongside the plant, a 66 kV power line of 5 Km in length and the necessary connection to the Don Rodrigo (Dos Hermanas) electrical substation.



El resto de la energía (90% aprox) se evacua a la red a través de una subestación 15/66 kV anexa a la planta, una línea de 66 kV de 5 Km de longitud y, la conexión necesaria a la Subestación Eléctrica de Don Rodrigo (Dos Hermanas).

Operación y mantenimiento

Otra de las claves del éxito de la gestión de los proyectos de biogás de vertedero es la eficaz operación y mantenimiento de la propia instalación de combustión de biogás y generación eléctrica. Energía Sur de Europa es una empresa especializada en los proyectos de biogás de vertedero, por lo que ha desarrollado un conocimiento muy específico para el mantenimiento de este tipo de instalaciones, lo que le diferencia del mantenimiento genérico de motores de gas, en los que los combustibles son mucho menos problemáticos.

En esta tarea se han desarrollado soluciones propias, para optimizar el consumo de aceite, la gestión de reparaciones, recambios etc. Asimismo se dispone de un taller propio en el que se llevan a cabo la mayor parte de las reparaciones, sin contar apenas con apoyo externo.

Todos los operarios, han recibido formación avanzada por parte del fabricante de los equipos, lo que permite el uso y control óptimo de dichos equipos, sin necesidad de acudir al fabricante.

Enfriamiento de gases

La planta de valorización de biogás Montemarta Cónica consta asimismo de un sistema de enfriamiento de gases que tiene el cometido de eliminar la humedad contenida en el biogás, de forma que se mejoren sus características energéticas y, se reduzcan los costes de mantenimiento por la reducción de la condensación en el interior del motor.

La instalación de enfriamiento de gases consta de los siguientes elementos:

- 2 enfriadoras de 160 y 325 kW.
- 3 intercambiadores - condensadores.

La instalación permite enfriar todo el flujo de biogás extraído hasta una temperatura de 5 °C, eliminando la mayor parte del agua que éste arrastra.

Limpieza con carbón activo

Con objeto de eliminar determinados compuestos dañinos para los motores como siloxanos y ácido sulfhídrico, se han realizado diferentes experiencias de limpieza del biogás con carbón activo. Se han instalado tanques por los que hacer pasar el biogás extraído analizando la composición del biogás a la entrada y a la salida de dichos tanques.

Actualmente, se está llevando a cabo un estudio de costes de limpieza de gas y, de los consecuentes ahorros en costes de mantenimiento,

Operation and maintenance

Another key to success in the management of landfill biogas projects is effective operation and maintenance of the biogas combustion and power generating plant. Energía Sur de Europa is a company specialising in landfill gas projects and has developed very specific know-how in the maintenance of these types of facilities, which sets them apart from companies specialising in generic gas engine maintenance, where the fuels used pose far fewer problems.

In this respect, proprietary solutions have been developed to optimise oil consumption, and manage repairs and spare parts, etc. Moreover, the company has its own workshop where most of the repair work is carried out, with practically no external support requirements.

All operators receive advanced training by the equipment manufacturers, which enables the optimum operation and control of this equipment without the need for subsequent consultation with manufacturers.

Gas cooling

The Montemarta Cónica biogas-to-energy plant is also equipped with a gas cooling system to remove the moisture in the biogas, thus improving its energy performance, whilst at the same time lowering maintenance costs by reducing condensation inside the engine.

The gas cooling facility comprises the following elements:

- 2 gas coolers of 160 and 325 kW.
- 3 heat exchangers/condensers.

This facility enables the entire flow of extracted biogas to be cooled to a temperature of 5 °C, thereby removing most of the moisture content.

Cleaning with activated carbon

In order to remove harmful compounds, such as siloxanes and hydrogen sulphide, different biogas scrubbing experiments using activated carbon have been carried out. Tanks are installed through which the extracted gas is forced and analysis is carried out of the biogas composition at the inlet and outlet of these tanks.

A study of gas cleaning costs and consequent savings in maintenance costs is currently being undertaken so that conclusions can be drawn with respect to optimising the process in terms of both operation and costs.

Availing of residual heat – leachate plants

Since the year 2002, the residual heat from the engines has been used for the forced evaporation of the leachates generated in the landfill and the MSW treatment facilities:

para poder así extraer las conclusiones pertinentes de cara a optimizar la operación desde los puntos de vista operativo y económico.

Aprovechamiento de calor residual - Plantas de lixiviado

Desde el año 2002 se aprovecha el calor residual de los motores para la evaporación forzada de los lixiviados generados en el vertedero y en las instalaciones de tratamiento de RSU. La instalación de cogeneración consta de:

Dos intercambiadores de calor en el circuito de gases de escape.

- Sistema de extracción de calor del circuito de agua de refrigeración de camisas.
- Sistema de transporte de agua caliente de 90 m³/h a las naves de lixiviados, con capacidad para aprovechar un total de 2 MW térmicos.

Las dos plantas de evaporación de lixiviados utilizan el principio de la pulverización del lixiviado en una corriente de aire caliente generada con el calor residual extraído de los motores de combustión, permitiendo evaporar aproximadamente 2.000 l/h en cada una de ellas.

Situación actual. Últimas inversiones

Es bien conocido que, durante los años 2013 y 2014, el escenario de la generación en energía renovable ha empeorado sus condiciones sensiblemente para los productores. Tras la promulgación de nueva legislación que impide el desarrollo de nuevos proyectos con incentivos a la producción y que, elimina además el incentivo para proyectos existentes, los ingresos económicos obtenidos por la generación eléctrica, se limitan prácticamente a los derivados de los precios de mercado (o pool) y, aparecen nuevos impuestos que tributan la generación eléctrica y el uso de gases con hidrocarburos. A pesar de esto, entre 2013 y 2014 se ha continuado realizando inversiones importantes para completar la capacidad de producción de la planta y llegar a los 10 MW, así como completar el sistema de enfriamiento de gases, de forma que se tenga la capacidad de enfriar todo el caudal de biogás que se alimenta a la instalación.

Beneficio Ambiental

La instalación de valorización de biogás consume anualmente unos 56 millones de Nm³ de biogás, con los que genera unos 79.000 MWh, energía suficiente para abastecer a una población aproximada de 22.000 hogares. En términos de energía primaria, la instalación evita el consumo de casi 18.000 toneladas equivalentes de petróleo. El metano eliminado en la combustión equivale a evitar emitir a la atmósfera unas 285.000 toneladas equivalentes de CO₂ anuales.



The CHP facility consists of:

- Two heat exchangers in the flue gas circuit.
- Heat extraction system for the engine jacket water cooling circuit.
- 90 m³/h system for carrying hot water to the leachate building, with total capacity of 2 MW thermal.
- The two leachate evaporation plants operate on the principle of pulverisation of the leachate in a current of hot air generated with the residual heat taken from the combustion engines. Around 2,000 l/h can be evaporated in each plant.

Current situation. Latest investments

It is a well known fact that 2013 and 2014 saw conditions for electricity generation from renewable energies deteriorate considerably for producers. Following new legislation that impedes new projects with incentives for production and also eliminates incentives for existing projects, revenues for electricity generation are to all intents and purposes limited to market (or pool) prices. Moreover, new taxes have been imposed on electricity generation and the use of gases with hydrocarbons. Despite this, in 2013 and 2014, significant investments have continued to be made in increasing the production capacity of the plant to 10 MW and completing the gas cooling system to provide capacity for the entire flow of gas fed into the facility.

Environmental benefits

The biogas-to-energy facility consumes 56 million Nm³ of biogas per annum to generate around 79,000 MWh, enough power to supply approximately 22,000 homes. In terms of primary energy, the facility avoids the consumption of almost 18,000 tonnes of oil equivalent. The methane eliminated in combustion represents emissions savings of around 285,000 tonnes of CO₂ equivalent per annum.

50 años de Reciclajes de Residuos en Sevilla



www.aborgase.com

Especialistas en valorización de biogás de vertedero desde 2001



ENERGÍA SUR DE EUROPA

www.energiasurdeeuropa.com